

# ESTUDO DA TOXICIDADE DO ALUMÍNIO E DO FERRO EM AMOSTRAS DE ÁGUA SUPERFICIAL DE RIOS ATRAVÉS DA DIMINUIÇÃO DA LUMINOSIDADE DA BACTÉRIA *VIBRIO FISCHERI*

Marília dos Santos Lourenço e Alessandra Carla Fatori Ergesse Machado  
Centro Tecnológico da Marinha de São Paulo – CTMSP

## INTRODUÇÃO

O efeito de substâncias tóxicas em amostras de águas superficiais e efluentes industriais tem sido foco de inúmeros estudos. Um dos ensaios utilizados para essas análises é o desenvolvido por Beckman em 1997 e introduzido no mercado em 1979, onde se utiliza a estirpe liofilizada NRRLB-11177 da bactéria *Vibrio fischeri* (BRITO et. al, 2006). *Vibrio fischeri* é uma bactéria gram-negativa e luminescente. Nestas bactérias a luciferase utiliza a flavina – um aldeído de cadeia longa – mais o oxigênio, que juntos produzem luz [1]. Ao ser exposta a um agente ou substância tóxica, tal bactéria sofre uma diminuição nessa luminosidade: quanto mais tóxico, menos luminescência a mesma irá produzir. O teste de toxicidade aguda com bactérias luminescentes ou Sistema Microtox, como é conhecido, fornece resultados em apenas 15 minutos e pode ser utilizado para avaliação de efluentes industriais brutos ou tratados e águas superficiais [2].

O ferro e o alumínio são metais encontrados em destaque nos corpos de água próximos ao Centro Tecnológico da Marinha, uma vez que esses metais são encontrados em alta concentração nos solos da região, além do fato de que os efluentes liberados os apresentam em concentração moderada e por isso foram escolhidos para os estudos.

## OBJETIVO

O trabalho desenvolvido tem como objetivo estudar a toxicidade do ferro e alumínio em

diferentes concentrações em amostras de águas superficiais, por meio da perda da luminosidade da bactéria *Vibrio fischeri*.

## METODOLOGIA

Os testes foram realizados por meio do Sistema Microtox, onde é feita a leitura da luminosidade emitida pelo organismo teste a fim de verificar se há ou não toxicidade nas amostras e em qual concentração essa toxicidade o afeta. Foram realizados dois testes distintos. Primeiro realizou-se o teste controle, onde se utilizou uma substância de origem tóxica, o sulfato de zinco. Tal teste foi realizado para checar se realmente a bactéria estaria respondendo aos efeitos tóxicos. Depois foram realizados os testes com as amostras de águas superficiais e água ultra pura com a adição dos metais.

## RESULTADOS

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas as porcentagens de efeito do agente tóxico em relação ao organismo teste para as duas exposições realizadas (duplicatas).

Nota-se que a porcentagem de efeito não ultrapassou o limite de 20%, o que significa que as amostras não foram tóxicas. Apenas o teste com água ultra pura contendo o ferro da exposição 1 e com água de superfície pura da exposição 2 se mostraram tóxicas. Nas duas exposições pode ser observada a alta toxicidade do sulfato de zinco, como já era esperado, garantindo a veracidade dos resultados.

**Tabela 1:** Porcentagem de efeito do agente tóxico em relação ao organismo teste – exposição 1.

Amostra	Porcentagem de Efeito (%)	Toxicidade
Água Ultra Pura	1,12	Não Tóxico
Água Ultra Pura + Al	-11,80	Não Tóxico
Água Ultra Pura + Fe	47,06	Tóxico
Água Ultra Pura + Fe + Al	-----	-----
Água de Superfície	-----	-----
Água de Superfície + Al	-8,01	Não Tóxico
Água de Superfície + Fe	-1,71	Não Tóxico
Água de Superfície + Fe + Al	-15,69	Não Tóxico
Sulfato de zinco	95,73	Tóxico

– não realizado

**Tabela 2:** Porcentagem de efeito do agente tóxico em relação ao organismo teste – exposição 2.

Amostra	Porcentagem de Efeito (%)	Toxicidade
Água Ultra Pura	-4,79	Não Tóxico
Água Ultra Pura + Al	5,72	Não Tóxico
Água Ultra Pura + Fe	-3,89	Não Tóxico
Água Ultra Pura + Fe + Al	-3,63	Não Tóxico
Água de Superfície	32,06	Tóxico
Água de Superfície + Al	-7,78	Não Tóxico
Água de Superfície + Fe	-6,95	Não Tóxico
Água de Superfície + Fe + Al	-7,52	Não Tóxico
Sulfato de zinco	91,50	Tóxico

## CONCLUSÕES

Pode-se concluir então que os íons ferro e alumínio nas concentrações utilizadas não

apresentaram toxicidade ao organismo teste.

Não foi verificado efeito sinérgico entre o alumínio e o ferro nas concentrações utilizadas.

Os resultados são válidos, visto que as bactérias responderam positivamente quando expostas ao sulfato de zinco, que é a substância conhecidamente tóxica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MANUAL DO IBAMA, PARTE D. Avaliação da toxicidade de agentes químicos para organismos, microcrustáceos, peixes, algas, organismos do solo, aves, animais silvestres e plantas. São Paulo, 1987.

[2] CETESB, Norma Técnica L5.227. Teste de Toxicidade com bactérias luminescentes *Vibrio fischeri*: método de ensaio. São Paulo, BR. 13p., 2001

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC